



(11) **EP 4 039 486 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.08.2022 Patentblatt 2022/32

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41M 5/42^(2006.01) B41M 5/44^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21155249.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B41M 5/44; B41M 5/42; B41M 2205/02;
B41M 2205/32; B41M 2205/36; B41M 2205/38**

(22) Anmeldetag: **04.02.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **Krause, Michael**
49080 Osnabrück (DE)
- **Diekmann, Andreas**
49170 Hagen (DE)
- **Berner, Hans-Ulrich**
49176 Hilter (DE)

(71) Anmelder: **Schoeller Technocell GmbH & Co. KG**
49086 Osnabrück (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- & Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

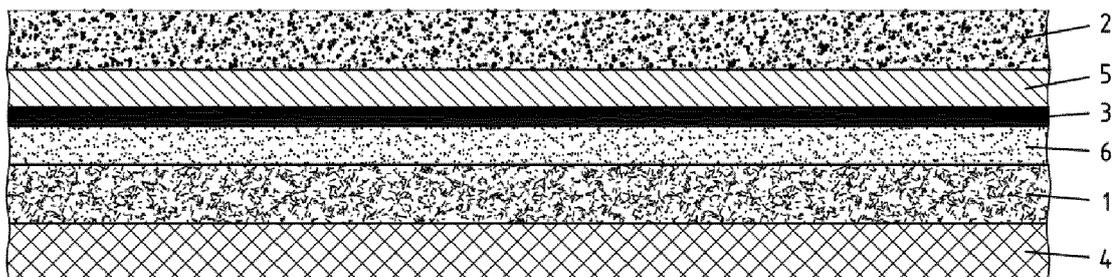
(72) Erfinder:
• **Kozlowski, Christoph**
49076 Osnabrück (DE)

(54) **AUFZEICHNUNGSMATERIAL FÜR DEN THERMOSUBLIMATIONSDRUCK MIT
VERBESSERTEN TRANSPORTEIGENSCHAFTEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Aufzeichnungsmaterial für den Thermosublimationsdruck umfassend ein Rohpapier (1) mit einer Vorder- und einer Rückseite, mindestens eine Kunstharzschicht (4) auf zumindest der Rückseite des Rohpapiers (1), eine farbstoffaufnehmende Schicht (2), die auf der Vorderseite des Rohpapiers (1) angeordnet ist, mindestens eine Kunststoffolie (3), die

zwischen dem Rohpapier (1) und der farbstoffaufnehmenden Schicht (2) angeordnet ist sowie optional eine Barrierschicht, die zwischen der Kunststoffolie (3) und der farbstoffaufnehmenden Schicht (2) angeordnet ist, wobei die Kunstharzschicht (4) ein E-Modul von mindestens 0,8 GPa aufweist.

FIG. 1



EP 4 039 486 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Aufzeichnungsmaterial für den Thermosublimationsdruck.

[0002] Der Thermosublimationsdruck dient der Wiedergabe eines digital erzeugten Bildes in Form eines Druckbildes, dessen Bildqualität dem Niveau einer Silbersalz fotografie entspricht. Das digitale Bild wird hinsichtlich der Grundfarben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz punktuell aufbereitet und in entsprechende elektrische Signale umgewandelt, die dann mittels eines Thermokopfes im Drucker lokal in Wärme umgesetzt werden. Durch die lokale Wärmeeinwirkung sublimiert der Farbstoff aus der Donorschicht eines im Kontakt mit dem zu bedruckenden Aufzeichnungsmaterial stehenden Farbblatts bzw. Farbblatts und diffundiert in die farbstoffaufnehmende Schicht des Aufzeichnungsmaterials hinein.

[0003] Ursprünglich wurde für den Thermosublimationsdruck angenommen, dass der Farbstoff durch die Wärmeeinwirkung ausschließlich vom festen direkt in den gasförmigen Zustand gebracht wird, also sublimiert. Später stellte sich allerdings heraus, dass es beim Thermosublimationsdruck durchaus zu einer gewissen Verflüssigung des Farbstoffs kommen kann, so dass eine zutreffendere Beschreibung für den ablaufenden Prozess über Diffusionseffekte gegeben ist (sogenannter Dye Diffusion Thermal Transfer; D2T2). Je nach Wärmeenergie, die dem Bildpunkt zugeführt wird, wird eine unterschiedliche Menge Farbstoff auf das Aufzeichnungsmaterial übertragen.

[0004] Um Bilder in Fotoqualität zu erreichen, muss ein Aufzeichnungsmaterial für den Thermosublimationsdruck unter anderem eine gute Oberfläche, geringe Wärmeleitfähigkeit, gute Hitzebeständigkeit, eine gute Kompressibilität und eine gute Dimensionsstabilität aufweisen. Darüber hinaus muss das Aufzeichnungsmaterial für den Thermosublimationsdruck nach dem Bedrucken eine gute Lagerbeständigkeit aufweisen, um die Migration der Farbstoffe über die Zeit durch den Träger und eine damit einhergehende Verschlechterung der Bildqualität zu verhindern.

[0005] Die Kompressibilität des Aufzeichnungsmaterials ist wichtig um einen guten Kontakt zwischen dem Thermokopf des Druckers und dem Aufzeichnungsmaterial zu gewährleisten. Während des Druckprozesses ist die exakte Positionierung des Aufzeichnungsmaterials in Relation zu den Druckköpfen wichtig, da je Druckvorgang nur eine der vier Grundfarben (Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz) zur gleichen Zeit aufgetragen werden kann. Aus diesem Grund muss das Druckbild durch Auftragung von Farbstoff in vier aufeinanderfolgenden Durchgängen erzeugt werden (sogenanntes multi pass Verfahren). Da hierbei der gleiche Farbpixel bis zu vier Mal an derselben Druckposition präzise angesteuert werden muss um den gewünschten Farbton zu erzeugen, führt eine Veränderung der Positionierung des Aufzeichnungsmaterials in Relation zu den Druckköpfen während des Farbmittelauftrags zu einer Verschlechterung der Bildqualität. Eine solche Veränderung der Positionierung (sogenannter Versatz) kann beispielsweise durch Transportschwierigkeiten des Aufzeichnungsmaterials im Drucker erzeugt werden.

[0006] Die in den speziell für den Thermosublimationsdruck entwickelten Druckern, wie WXL - 1852017 von Mitsubishi, DNP DS-621 oder Citizen CX, eingesetzten Transportwalzen weisen eine Oberflächenrauigkeit mit nadelförmigen Erhebungen auf, die für eine gute Verbindung zum Aufzeichnungsmaterial sorgen sollen. Bei den aktuell üblichen Aufzeichnungsmaterialien kommt es allerdings aufgrund der Eigenschaften der Kontaktflächen des Aufzeichnungsmaterials und der Transportwalzen des Druckers während des Transports des Aufzeichnungsmaterials im Drucker zu Reibung bzw. Friktion, so dass eine optimale Positionierung der Aufzeichnungsmaterialien zum Druckkopf nicht gewährleistet werden kann. Es kommt bei aufeinanderfolgenden Druckvorgängen zum Versatz zwischen dem bereits aufgebrachtem Druckbild und dem im darauffolgenden Druckvorgang aufgebrachtem Druckbild und damit zu einer Beeinträchtigung der Druckbildqualität.

[0007] Aufzeichnungsmaterialien für den Thermosublimationsdruck sind im Stand der Technik bereits hinlänglich beschrieben worden. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem Trägermaterial, einer farbstoffaufnehmenden Schicht und gegebenenfalls weiteren Funktionsschichten.

[0008] Als Trägermaterial werden beispielsweise unbeschichtete oder beschichtete Papiere eingesetzt, wobei kunstharzbeschichtete, insbesondere polyolefinbeschichtete Papiere oder mit einer mehrschichtigen Kunststoffolie versehene Papiere als besonders geeignet gelten. Solche Trägermaterialien sind beispielsweise in EP 3 028 866 A1 beschrieben.

[0009] Die farbstoffaufnehmende Schicht enthält hauptsächlich ein Harz, das eine Affinität zum Farbstoff aus der Donorschicht des Farbblatts bzw. Farbblatts aufweist. Hierfür werden beispielsweise Kunststoffe mit Esterverbindungen, wie Polyesterharze, Polyacrylsäureesterharze, Polycarbonatharze, Polyvinylacetatharze, Styrolacrylatharze, oder Kunststoffe mit Amidverbindungen, wie Polyamidharze, oder Polyvinylchlorid sowie Mischungen der genannten Kunststoffe verwendet. Auch der Einsatz von Copolymeren, die als Hauptbestandteil mindestens einen der oben genannten Kunststoffe enthalten, wie Vinylchlorid/Vinylacetat-Copolymer, ist im Stand der Technik bekannt.

[0010] Als weitere Funktionsschichten werden beispielsweise sogenannte Anticurl-Schichten eingesetzt, um einer Wölbung des Aufzeichnungsmaterials nach einem Durchgang durch den Thermodrucker entgegenzuwirken. Dafür gut geeignet sind beispielsweise Kunststofffolien, die auf der Rückseite des Aufzeichnungsmaterials aufkaschiert oder -laminiert werden. Das Aufkaschieren oder Auflaminieren der Kunststofffolien auf die Rückseite des Aufzeichnungsmaterials hat allerdings den Nachteil, dass es einen zusätzlichen Verfahrensschritt erfordert, die Komplexität des Aufzeich-

nungsmaterials hierdurch erhöht wird und die dadurch erhaltene Oberflächenbeschaffenheit des Aufzeichnungsmaterials einen schlupf- und damit versatzfreien Transport im Drucker nicht ermöglicht. Zudem besteht bei mit Kunststofffolien kaschierten Aufzeichnungsmaterialien die Gefahr der Delaminierung.

[0011] Eine weitere im Stand der Technik beschriebene Möglichkeit der Wölbung des Aufzeichnungsmaterials nach einem Durchgang durch den Thermodrucker entgegenzuwirken, besteht im Auftragen einer Funktionsschicht mit höherem Auftragsgewicht und damit verbunden höherer Dicke, die dem Curl bzw. der Wölbung entgegenwirkt. Nachteilig an dieser Verfahrensweise ist, dass sie einen hohen Materialeinsatz erfordert und damit unökonomisch ist.

[0012] Die JP 2015 193251 beschreibt ein Aufzeichnungsmaterial, in dem auf das Trägermaterial beidseitig eine Polyolefinschicht aufgebracht wurde, wobei sich die Dichten und Auftragsgewichte der beidseitig auf das Trägermaterial aufgetragenen Polyolefinschichten unterscheiden. Das Auftragen von Polyolefinen führt dabei allerdings weiterhin zu den im Stand der Technik bekannten Transportschwierigkeiten im Drucker. Ein versatzfreier Transport des Aufzeichnungsmaterials im Drucker ist hierbei folglich nicht gewährleistet.

[0013] Vor dem Hintergrund des beschriebenen Standes der Technik besteht daher der Bedarf an Aufzeichnungsmaterialien für den Thermosublimationsdruck, die die beschriebenen Transportschwierigkeiten im Drucker nicht oder nur in geringem Maße aufweisen.

[0014] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ein Aufzeichnungsmaterial für den Thermosublimationsdruck bereitzustellen, das hinsichtlich seiner Transporteigenschaften im Drucker ein verbessertes Verhalten, insbesondere einen geringeren Versatz, im Vergleich zu Aufzeichnungsmaterialien des Standes der Technik und damit eine verbesserte Druckqualität, unter Beibehaltung der übrigen, an ein Aufzeichnungsmaterial im thermischen Druckverfahren gestellten Erfordernisse, aufweist.

[0015] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Aufzeichnungsmaterial für den Thermosublimationsdruck umfassend

- a. ein Rohpapier mit einer Vorder- und einer Rückseite
- b. mindestens eine Kunstharzschicht auf zumindest der Rückseite des Rohpapiers
- c. eine farbstoffaufnehmende Schicht, die auf der Vorderseite des Rohpapiers angeordnet ist,
- d. mindestens eine Kunststoffolie, die zwischen dem Rohpapier und der farbstoffaufnehmenden Schicht angeordnet ist sowie
- e. optional eine Barrierschicht, die zwischen der Kunststoffolie und der farbstoffaufnehmenden Schicht angeordnet ist,

wobei die Kunstharzschicht einen E-Modul von mindestens 0,8 GPa aufweist.

[0016] Überraschend wurde gefunden, dass ein solches Aufzeichnungsmaterial die im Stand der Technik beschriebenen Transportschwierigkeiten im Drucker nicht oder nur in deutlich geringerem Maße aufweist. Mit dem erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterial kann daher im Vergleich zum Aufzeichnungsmaterial des Standes der Technik eine deutlich verbesserte Druckqualität erreicht werden.

[0017] Für die Zwecke der Erfindung versteht man unter dem Begriff Rohpapier ein unbeschichtetes oder oberflächengeleimtes Papier.

[0018] Ein Rohpapier kann neben Zellstofffasern, Leimungsmittel wie Alkylkentanglimere, Fettsäuren und/oder Fettsäuresalze, epoxydierte Fettsäureamide, Alkenyl- oder Alkylbernsteinsäureanhydrid, Nassfestmittel wie Polyamin-Polyamid-Epichlorhydrin, Trockenfestmittel wie anionische, kationische oder amphotere Polyamide oder kationische Stärken, optische Aufheller, Füllstoffe, Pigmente, Farbstoffe, Entschäumer und weitere in der Papierindustrie bekannte Hilfsmittel enthalten. Das Rohpapier kann auf einer Fourdrinier- oder einer Yankee-Papiermaschine (Zylinder-Papiermaschine) hergestellt werden. Das Flächengewicht des Rohpapiers kann 50 bis 250 g/m², insbesondere 80 bis 180 g/m² betragen. Das Rohpapier kann in unverdichteter oder verdichteter Form (geglättet) eingesetzt werden. Besonders gut geeignet sind Rohpapiere mit einer Dichte von 0,8 bis 1,2 g/cm³, insbesondere mit einer Dichte von 0,9 bis 1,1 g/cm³.

[0019] Als Zellstofffasern können beispielsweise gebleichter Hartholz-Kraftzellstoff (LBKP), gebleichter Nadelholz-Kraftzellstoff (NBKP), gebleichter Laubholzsulfit-zellstoff (LBSP) oder gebleichter Nadelholzsulfitzellstoff (NBSP) eingesetzt werden. Es können auch aus Papierabfällen gewonnene Zellstofffasern verwendet werden. Die genannten Zellstofffasern können auch gemischt eingesetzt werden und Anteile anderer Fasern, zum Beispiel von Kunstharzfasern, zugemischt werden. Bevorzugt jedoch werden Zellstofffasern aus 100% Laubholzsulfit eingesetzt. Die mittlere Faserlänge des ungemahlten Zellstoffs beträgt vorzugsweise 0,5 bis 0,85 mm (Kajaani-Messung).

[0020] Als Füllstoffe können beispielsweise Kaoline, Calciumcarbonat in seinen natürlichen Formen wie Kalkstein, Marmor oder Dolomitstein, gefällttes Calciumcarbonat, Calciumsulfat, Bariumsulfat, Titandioxid, Talkum, Silica, Aluminiumoxid und deren Gemische im Rohpapier eingesetzt werden.

[0021] Das Rohpapier kann oberflächengeleimt sein. Hierzu geeignete Leimungsmittel sind beispielsweise Polyvinylalkohol oder oxidierte Stärke. Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung kann das Leimungsmittel zusätzlich mindestens ein Pigment enthalten. Das Pigment ist vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Metalloxiden, Silikaten, Carbonaten, Sulfiden oder Sulfaten sowie deren Mischungen. In der Praxis besonders bewährt

haben sich Pigmente wie Kaoline, Talkum, Calciumcarbonat und/oder Bariumsulfat. Durch die Zugabe von Pigment zum Leimungsmittel lässt sich die Oberflächenbeschaffenheit des Rohpapiers, insbesondere dessen Glätte, verbessern.

[0022] Das erfindungsgemäße Aufzeichnungsmaterial weist mindestens eine Kunstharzschicht auf zumindest der Rückseite des Rohpapiers auf, wobei die Kunstharzschicht einen E-Modul von mindestens 0,8 GPa aufweist. Die Bestimmung des E-Moduls kann mittels der dem Fachmann bekannten Methoden durchgeführt werden. Bevorzugt wird der E-Modul gemäß der im Versuchsteil beschriebenen Zugfestigkeitsprüfung mit dem Lorentzen & Wettre Tensile Tester bestimmt.

[0023] Erfindungsgemäß wird unter der Rückseite des Rohpapiers die den Transportwalzen im Drucker zugewandte Seite des Rohpapiers verstanden.

[0024] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Kunstharzschicht einen E-Modul von mindestens 0,90 GPa, besonders bevorzugt von mindestens 0,95 GPa, ganz besonders bevorzugt von mindestens 1,0 GPa auf.

[0025] Die Kunstharzschicht kann vorzugsweise ein thermoplastisches Polymer enthalten. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung werden als thermoplastische Polymere biotechnologisch hergestellte Polymere eingesetzt. Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung werden als thermoplastische Polymere, Polymere eingesetzt, die aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt wurden. Gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform werden als thermoplastische Polymere Polymilchsäure (PLA) und native oder modifizierte Stärken und deren Gemische eingesetzt. Bevorzugte thermoplastische Polymere sind Polyolefine, beispielsweise Polyethylen niedriger Dichte (LD-PE), Polyethylen hoher Dichte (HD-PE), Polypropylen (PP), 4-Methylpenten-1 Homo- und Copolymeren (TPX) und deren Gemische sowie Polyester, beispielsweise Polycarbonate.

[0026] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält die Kunstharzschicht HD-PE, LD-PE, 4-Methylpenten-1 Homo- und Copolymeren (TPX) sowie deren Mischungen. Als besonders praxisgerecht hat es sich erwiesen, wenn die Kunstharzschicht mindestens 40 Gew.-% HD-PE, insbesondere 60 bis 80 Gew.-% HD-PE enthält. Bevorzugt weist das in der Kunstharzschicht eingesetzte HD-PE eine Dichte von mehr als 0,95 g/cm³ auf. Als besonders praxisgerecht hat es sich ferner erwiesen, wenn die Kunstharzschicht bis zu 25 Gew.-% LD-PE enthält. Bevorzugt weist das in der Kunstharzschicht eingesetzte LD-PE eine Dichte von weniger als 0,935 g/cm³ auf.

[0027] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung enthält die Kunstharzschicht mindestens 5 Gew.-%, insbesondere mindestens 10 Gew.-% TPX, vorzugsweise zwischen 5 bis 20 Gew.-% TPX, besonders bevorzugt zwischen 5 und 15 Gew.-% TPX, bezogen auf das Trockengewicht der Kunstharzschicht. Die Zugabe von TPX führt zu einer weiteren Verbesserung der Oberflächeneigenschaften der Kunstharzschicht.

[0028] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht die rückseitige Kunstharzschicht aus 0 bis 25 Gew.-% TPX, 55 bis 85 Gew.-% HD-PE und 5 bis 25 Gew.-% LD-PE, bezogen auf das Trockengewicht der Kunstharzschicht. Ein erfindungsgemäßes Aufzeichnungsmaterial mit einer derart ausgestalteten Kunstharzschicht auf der Rückseite weist besonders gute Transporteigenschaften im Drucker auf, so dass ein Versatz des Druckbildes beim Drucken weitestgehend verhindert werden kann.

[0029] Die Kunstharzschicht kann Weißpigmente wie Titandioxid und andere Pigmente sowie weitere Hilfsstoffe wie optische Aufheller, Farbstoffe und Dispergierhilfsmittel, enthalten.

[0030] Es hat sich in der Praxis als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die Kunstharzschicht einen Anteil an Pigmenten von mindestens 5 Gew.-%, insbesondere mindestens 10 Gew.-%, bevorzugt mindestens 20 Gew.-%, bezogen auf das Trockengewicht der Kunstharzschicht aufweist. Bevorzugt werden die Pigmente ausgewählt aus Calciumcarbonat, Aluminiumoxiden, Aluminiumsilikaten oder deren Mischungen. Die Oberflächeneigenschaften der Kunstharzschicht können durch die Zugabe der Pigmente weiter optimiert werden.

[0031] Gemäß einer besonders bevorzugten alternativen Ausführungsform der Erfindung besteht die rückseitige Kunstharzschicht aus 5 bis 25 Gew.-% Pigment, insbesondere Calciumcarbonat, 75 bis 85 Gew.-% HD-PE und 0 bis 15 Gew.-% LD-PE, bezogen auf das Trockengewicht der Kunstharzschicht. Eine derart ausgestaltete Kunstharzschicht auf der Rückseite des erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterials führt zu einer deutlich geringeren Reibung mit den Oberflächen der Transportwalzen des Druckers, so dass ein Versatz des Druckbildes beim Drucken deutlich verringert oder weitestgehend verhindert werden kann.

[0032] Das Auftragsgewicht der Kunstharzschicht kann 5 bis 50 g/m², insbesondere 5 bis 30 g/m², bevorzugt 10 bis 20 g/m² betragen.

[0033] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird die Kunstharzschicht extrudiert oder als Folie aufgetragen.

[0034] Die Kunstharzschicht kann auf das Rohpapier einschichtig extrudiert oder mehrschichtig co-extrudiert werden. Die Extrusionsbeschichtung kann mit Maschinengeschwindigkeiten bis 600 m/min erfolgen.

[0035] Das erfindungsgemäße Aufzeichnungsmaterial umfasst ferner eine farbstoffaufnehmende Schicht, die auf der Vorderseite des Rohpapiers angeordnet ist. Erfindungsgemäß wird unter der Vorderseite des Rohpapiers die dem Druckkopf des Druckers zugewandte Seite des Rohpapiers verstanden.

[0036] Als farbstoffaufnehmende Schicht eignet sich grundsätzlich jede aus dem Stand der Technik für den Thermosublimationsdruck bekannte farbstoffaufnehmende Schicht. Bevorzugt enthält die farbstoffaufnehmende Schicht ein aus

Polyester, Polyacrylsäureester, Polycarbonaten, Styrolacrylaten, Vinyl-Homo- und/oder VinylCopolymeren ausgewähltes Polymer oder Mischungen davon. Als besonders praxistgerecht hat sich der Einsatz von Vinylpolymeren wie Polyvinylchlorid, Vinylchlorid/Acrylat-Copolymer, Vinylchlorid/Vinylacetat-Copolymer, und/oder Vinylchlorid/Vinylacetat/ Vinylidenchlorid sowie deren Mischungen in der farbstoffaufnehmenden Schicht erwiesen.

[0037] Die farbstoffaufnehmende Schicht kann ein polares Bindemittel, wie z.B. Polyvinylalkohol, und optische Aufheller enthalten. Besonders bevorzugt werden als polare Bindemittel Stärke, Polyethylenglykol (PEG) und Polyvinylalkohol eingesetzt. Besonders bevorzugt sind mit Carbonyl- oder Carboxylgruppen modifizierte Polyvinylalkohole sowie deren Mischungen. Der Einsatz dieser modifizierten Polyvinylalkohole weist den Vorteil auf, dass diese mit den üblichen in farbstoffaufnehmenden Schichten eingesetzten optischen Aufhellern sehr gut verträglich sind und es daher durch deren Verwendung nicht zu einer Beeinträchtigung der Druckqualität kommt.

[0038] Die Menge der polaren Bindemittel in der farbstoffaufnehmenden Schicht kann 1 bis 25 Gew.-%, insbesondere 5 bis 20 Gew.-%, bezogen auf das Trockengewicht der farbstoffaufnehmenden Schicht, betragen.

[0039] Besonders bevorzugt werden als optische Aufheller Stilbene, Ethylen-, Phenylethylen- oder Thiophen-Derivate eingesetzt. Die Menge der optischen Aufheller kann 0,01 bis 10 Gew.-%, insbesondere 0,05 bis 5 Gew.-%, bezogen auf das Trockengewicht der farbstoffaufnehmenden Schicht, betragen.

[0040] Die farbstoffaufnehmende Schicht kann ferner ein anorganisches und/oder organisches Pigment enthalten. Besonders gut geeignet sind feinteilige anorganische Pigmente, wie Siliciumdioxid, Aluminiumoxid, Aluminiumoxidhydrat, Aluminiumsilicat, Calciumcarbonat, Zinkoxid, Zinnoxid, Antimonoxid, Titandioxid, Indiumoxid oder ein Mischoxid dieser Oxide sowie deren Mischungen. Die Menge des Pigments in der farbstoffaufnehmenden Schicht kann 10 bis 90 Gew.-%, insbesondere 30 bis 70 Gew.-%, bezogen auf das Trockengewicht der farbstoffaufnehmenden Schicht, betragen. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung enthält die farbstoffaufnehmende Schicht als feinteiliges anorganisches Pigment Siliciumdioxid, insbesondere feinteilige Kieselsäuren.

[0041] Die farbstoffaufnehmende Schicht kann gegebenenfalls auch weitere Hilfsmittel enthalten, beispielsweise anionische oder nichtionische oberflächenaktive Mittel, Mattierungsmittel, Farbstoffe, Vernetzungsmittel, Gleitmittel, Anti-Blocking-Mittel und andere übliche Additive. Die Menge der Hilfsmittel kann 0,01 bis 10 Gew.-%, insbesondere 0,05 bis 5 Gew.-%, bezogen auf das Trockengewicht der farbstoffaufnehmenden Schicht, betragen.

[0042] Die Beschichtungsmasse zur Bildung der farbstoffaufnehmenden Schicht kann mit allen in der Papierherstellung üblichen Auftragsaggregaten inline oder offline aufgebracht werden. Das Auftragsgewicht der farbstoffaufnehmenden Schicht kann nach dem Trocknen höchstens 5 g/m², insbesondere 0,1 bis 3 g/m² betragen. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform beträgt das Auftragsgewicht nach dem Trocknen der farbstoffaufnehmenden Schicht 0,3 bis 1,0 g/m². Es wurde gefunden, dass sich durch diese Auftragsgewichte die Farbdichten im Druck verbessern.

[0043] Es hat sich als besonders praxistgerecht erwiesen, wenn die Kunstharzschicht und/oder die farbstoffaufnehmende Schicht antistatisch wirkende Substanzen enthalten.

[0044] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält/enthalten die Kunstharzschicht und/oder die farbstoffaufnehmende Schicht antistatisch wirkende Substanzen, insbesondere elektrisch leitfähige anorganische Pigmente. Diese antistatisch wirkenden Substanzen können zusätzlich zu den oben genannten optional in der Kunstharzschicht und/oder farbstoffaufnehmenden Schicht enthaltenen Pigmenten hinzugegeben werden. Die antistatisch wirkenden Substanzen sind bevorzugt ausgewählt aus Halbleitern, Betainen oder Ampholyten. Die Zugabe solcher antistatisch wirkenden Substanzen zur Kunstharzschicht und/oder farbstoffaufnehmenden Schicht hat sich als vorteilhaft erwiesen um einer Aufladung des Aufzeichnungsmaterials bei der Lagerung, dem Transport und im Drucker entgegenzuwirken und damit eine Beeinträchtigung der Druckqualität durch ein bereits geladenes Aufzeichnungsmaterial zu verhindern.

[0045] Das erfindungsgemäße Aufzeichnungsmaterial umfasst mindestens eine Kunststoffolie, die zwischen dem Rohpapier und der farbstoffaufnehmenden Schicht angeordnet ist. Bevorzugt handelt es sich bei der Kunststoffolie um eine biaxial orientierte Kunststoffolie. Die Kunststoffolie kann einschichtig sein, weist allerdings vorzugsweise eine mehrschichtige Struktur mit einer porösen Kernschicht und mindestens einer porenfreien Oberflächenschicht auf. Die poröse Kernschicht dient der thermischen Isolation, während die porenfreie Oberflächenschicht für eine möglichst glatte Oberfläche sorgt. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Kunststoffolie eine biaxial orientierte Polypropylenolie. Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn eine Kunststoffolie mit einer Dicke von 30 bis 60 µm, insbesondere 35 bis 50 µm, eingesetzt wird.

[0046] Um eine gute Abdeckung und einheitliche Farbe des Aufzeichnungsmaterials zu gewährleisten hat sich erfindungsgemäß der Einsatz einer Kunststoffolie mit einer Opazität von 70 bis 90% (gemessen nach JIS-P-8148) als besonders praxistgerecht erwiesen.

[0047] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfasst die Kunststoffolie organische und/oder anorganische Füllstoffe. Dabei sind Carbonate, wie Calciumcarbonat oder Carbonsäuren, sowie andere Füllstoffe mit dem Potential zur Gasentwicklung bevorzugt, die ein Schäumen der Schicht bewirken.

[0048] Das erfindungsgemäße Aufzeichnungsmaterial umfasst optional eine Barrierschicht, die zwischen der Kunststoffolie und der farbstoffaufnehmenden Schicht angeordnet ist.

[0049] Eine solche Barrierschicht weist neben der Barriereeigenschaft, die dazu dient ein Durchschlagen der Farbe zu verhindern, üblicherweise auch eine haftende Funktion auf um eine gute Haftung der farbstoffaufnehmenden Schicht auf der Kunststoffolie zu gewährleisten. Solche Barrierschichten werden beispielsweise in der EP 3 028 866 A1 beschrieben.

[0050] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung wird als Barrierschicht eine Mischung aus Gelatine und eines in Wasser dispergierbaren polymeren Bindemittels verwendet. Das in Wasser dispergierbare polymere Bindemittel in der Barrierschicht ist vorzugsweise ein wasserdispergierbares Polyester-Polyurethan-Copolymer. Gemäß einer weiteren Ausführungsform kommen in der Barrierschicht Vernetzer zum Einsatz die die intrinsische und intermediäre Haftung verbessern. Bevorzugt handelt es sich dabei um Polyaziridine.

[0051] Die Beschichtungsmassen zur Bildung der Barrierschicht und der farbstoffaufnehmenden Schicht können getrennt voneinander und mit Gravur Walzen, Blade, Curtain oder alle gängigen Auftragsmethoden auf die Kunststoffolie aufgetragen werden, d.h. zunächst wird die zur Bildung der Barrierschicht erzeugte Beschichtungsmasse auf die Kunststoffolie aufgetragen. Im nächsten Schritt wird auf die getrocknete Barrierschicht die Beschichtungsmasse zur Bildung der farbstoffaufnehmenden Schicht aufgetragen und getrocknet.

[0052] Die oben beschriebenen Beschichtungsmassen können aber auch "nass-in-nass", zum Beispiel mittels eines Mehrschicht-Vorhang-Beschichtungsaggregats, aufgetragen werden.

[0053] Nachteilig an dem getrennten Aufbringen der Barrierschicht und der Kunststoffolie ist es, dass es zwischen den einzelnen Schichten zu Delaminierung kommen kann.

[0054] Aus diesem Grund wird gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung eine Kunststoffolie eingesetzt, die bereits eine Barrierschicht umfasst. Durch die Verwendung einer solchen Kunststoffolie kann das Auftreten von Delaminierung zwischen den einzelnen Schichten verhindert werden. Ferner kann bei der Herstellung des Aufzeichnungsmaterials vorteilhaft Rohstoff sowie ein Prozessschritt eingespart werden.

[0055] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung befindet sich zwischen dem Rohpapier und der farbstoffaufnehmenden Schicht eine Haftschrift. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht die Haftschrift aus Polyethylen niedriger Dichte (LD-PE).

Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung kann die Haftschrift wie die Kunstharzschicht aufgebaut sein. Das bedeutet, dass die Haftschrift in ihrem Aufbau mit der Kunstharzschicht identisch ist oder aus den oben für die Kunstharzschicht beschriebenen Materialien in den angegebenen Mengen aufgebaut sein kann.

[0056] Die Haftschrift kann beispielsweise durch Extrusion auf das Rohpapier aufgebracht werden und als Haftschrift zur darüber aufgetragenen Kunststoffolie dienen. Die Dicke der Haftschrift beträgt bevorzugt 10 bis 30 μm , insbesondere 15 bis 25 μm .

[0057] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

Fig.1 Schematischer Aufbau einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterials

Fig.2 SEM-Aufnahme der Kunstharzschicht auf der Rückseite eines Aufzeichnungsmaterials des Standes der Technik mit Transportwalzennadel Einstichen mit Versatz

Fig. 3 SEM-Aufnahme der Kunstharzschicht auf der Rückseite eines erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterials mit Transportwalzennadel Einstichen ohne Versatz

Fig. 4 Fadenkreuze für die Versatzbestimmung

[0058] Figur 1 zeigt einen schematischen Aufbau einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterials. Gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform umfasst das Aufzeichnungsmaterial ein Rohpapier 1, auf dessen Vorderseite eine farbstoffaufnehmende Schicht 2 angeordnet ist. Zwischen dem Rohpapier 1 und der farbstoffaufnehmenden Schicht 2 ist eine Kunststoffolie 3 angeordnet. Das Aufzeichnungsmaterial weist auf der Rückseite des Rohpapiers 1 eine Kunstharzschicht 4 auf. Auf der Vorderseite des Rohpapiers 1 zwischen der Kunststoffolie 3 und der farbstoffaufnehmenden Schicht 2 ist eine Barrierschicht 5 angeordnet. Ferner ist auf der Vorderseite des Rohpapiers 1 zwischen der Kunststoffolie 3 und dem Rohpapier 1 eine Haftschrift 6 angeordnet.

[0059] Figur 2 zeigt eine SEM Aufnahme der Oberfläche der Kunstharzschicht auf einer Rückseite eines Aufzeichnungsmaterials des Standes der Technik nach aufeinanderfolgenden Druckvorgängen. Die Rückseite weist Einstiche der Transportwalzennadeln auf, die einen Versatz zeigen. Aufgrund von Reibung zwischen dem Aufzeichnungsmaterial und den Transportwalzen wurde eine optimale Positionierung des Aufzeichnungsmaterials zum Druckkopf nicht gewährleistet, so dass es bei aufeinanderfolgenden Druckvorgängen zum Versatz zwischen dem bereits aufgetragenen Druckbild und dem im darauffolgenden Druckvorgang aufgetragenen Druckbild und damit zu einer Beeinträchtigung der Druckbildqualität kommt. Diesen Versatz kann man auf Oberfläche der Kunstharzschicht der Rückseite des Aufzeichnungsmaterials mittels der SEM-Aufnahme anhand der versetzten Transportnadeleinstiche erkennen.

[0060] Figur 3 zeigt eine SEM Aufnahme der Oberfläche der Kunstharzschicht 4 auf der Rückseite eines erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterials nach aufeinanderfolgenden Druckvorgängen. Im Gegensatz zu der in Figur 2 gezeigten SEM-Aufnahme einer Rückseite eines Aufzeichnungsmaterials des Standes der Technik nach aufeinanderfol-

genden Druckvorgängen, kann Figur 3 entnommen werden, dass die Oberfläche der Kunstharzschicht 4 auf der Rückseite des erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterials keinen Versatz der Einstiche der Transportwalzennadeln aufweist. Das erfindungsgemäße Aufzeichnungsmaterial gewährleistet daher eine optimale Positionierung des Aufzeichnungsmaterials zum Druckkopf während des Transports im Drucker, so dass bei aufeinanderfolgenden Druckvorgängen eine hervorragende Druckbildqualität erreicht wird.

[0061] Figur 4 zeigt zwei Druckbilder eines Fadenkreuzes zur Bestimmung des Versatzes. Der Versatz wird anhand der Farbverschiebung von Cyan, Gelb, Magenta (siehe rechtes Fadenkreuz) im Fadenkreuz mittels Mikroskops bestimmt. Die Summe aus allen Farbverschiebungen ergibt den Versatz. Der Versatz ist ein Maß für Transporteigenschaften im Drucker. Dabei ist ein geringer Versatz bzw. kein Versatz (linkes Fadenkreuz) sehr wünschenswert.

Beispiele

Herstellung eines Rohpapiers

[0062] Ein Rohpapier A wurde aus Eukalyptus-Zellstoff hergestellt. Zur Mahlung wurde der Zellstoff als etwa 5 %ige wässrige Suspension (Dickstoff) mit Hilfe eines Refiners auf einen Mahlgrad von 36 °SR gemahlen. Die Konzentration der Zellstofffasern im Dünnstoff betrug 1 Gew.-%, bezogen auf die Masse der Zellstoffsuspension. Dem Dünnstoff wurden Zusatzstoffe zugesetzt wie kationische Stärke in einer Menge von 0,4 Gew.-%, als ein neutrales Leimungsmittel Alkylketendimer (AKD) in einer Menge von 0,48 Gew.-%, Nassfestmittel Polyamin-Polyamid-Epichlorhydrinharz (Kymene®) in einer Menge von 0,36 Gew.-% und ein natürliches CaCO₃ in einer Menge von 10 Gew.-%. Die Mengenangaben beziehen sich auf die atro Zellstoffmasse. Der Dünnstoff, dessen pH-Wert auf etwa 7,5 eingestellt wurde, wurde vom Stoffauflauf auf das Sieb der Papiermaschine gebracht, worauf die Blattbildung unter Entwässerung der Bahn in der Siebpartie der Papiermaschine erfolgte. In der Pressenpartie der Papiermaschine erfolgte die weitere Entwässerung der Papierbahn auf einen Wassergehalt von 60 Gew.-%, bezogen auf das Bahngewicht. Die weitere Trocknung erfolgte in der Trockenpartie der Papiermaschine mit beheizten Trockenzylindern. Es entstand ein Rohpapier mit einem Flächengewicht von 132 g/m² und einer Feuchte von etwa 7%.

Herstellung der erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterialien sowie der Vergleichsbeispiele

[0063] Die der zu bedruckenden Seite gegenüberliegende Seite (Rückseite) des Rohpapiers wurde mit einer Kunstharzschicht aus den in Tabelle 1 aufgeführten Polymermischungen im Extruder beschichtet. Der Kühlzylinder wurde so gewählt, dass die resultierende Oberfläche der Rückseite eine Rauigkeit von 0,9 µm aufweist, gemessen als R_Z-Wert nach DIN 4768.

[0064] Die zur Bedruckung vorgesehene Oberfläche (Vorderseite) des Rohpapiers wurde nach Bestrahlung mit einer Corona-Entladung mit einer dreischichtigen biaxial orientierten Polypropylen-Folie (Kunststoffolie, HIPHANE BOPP, Hwaseung Industries Co. Ltd) im Extruder laminiert, wobei ein Film aus Polyethylen niedriger Dichte (LD-PE) zwischen die Vorderseite des Rohpapiers und die biaxial orientierte Polypropylen-Folie extrudiert wurde. Die Dicke des haftvermittelnden Polyethylenfilms (Haftschicht) betrug 20 µm.

[0065] Das erhaltene Trägermaterial wurde anschließend auf der mit der Kunststoffolie beschichteten Seite mit einer Barrierschicht beschichtet (25iger Drahtrel) und drei Minuten lang bei 78°C getrocknet. Die Zusammensetzung der jeweiligen Barrierschicht ist in Tabelle 2 angegeben. Die Auftragsmengen der Barrierschicht wurden dabei so gewählt, dass sich ein Trockenauftrag von jeweils 1,6 g/m² ergab.

[0066] Im nächsten Schritt wurde auf die Barrierschicht eine farbstoffaufnehmende Schicht aufgetragen (15er Drahtrel) und getrocknet (2 Minuten, 78°C). Die Auftragsmenge der Streichmasse der farbstoffaufnehmenden Schicht wurde dabei so gewählt, dass sich ein Trockenauftrag von 0,5 g/m² ergab. Die Zusammensetzung der Streichmasse für die farbstoffaufnehmende Schicht ist in Tabelle 3 angegeben.

Herstellung der Streichmasse für die farbstoffaufnehmende Schicht

[0067] 31,70 g einer Vinylchlorid/Acrylat-Copolymerdispersion mit einem Feststoffgehalt von 56 Gew.% (PrintRite® DP 281.E, Hersteller Lubrizol) und 13,58 g einer Vinylchlorid/Vinylacetat/Vinylidenchlorid-Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 56 Gew.-% (Vycar® 577 E, Hersteller Lubrizol) wurden mit 3,15 g einer 30%igen wässrigen Suspension von kolloidaler Kieselsäure (Ludox® AM X4931, Hersteller Grace), 0,95 g Polydimethylsiloxan (TegoGlide® 482, Hersteller Evonik Industries), 0,25 g eines Entschäumungsmittels (Tego Foamex® 825, Hersteller Evonik Industries), 0,08 g eines Netzmittels (Capstone® FS 30, 25%ig, Hersteller DuPont) und 50,29 g Wasser gemischt.

[0068] Der Aufbau der gemäß den Beispielen und Vergleichsbeispielen erhaltenen Aufzeichnungsmaterialien kann Tabelle 4 entnommen werden. An den so erhaltenen Aufzeichnungsmaterialien wurde der Versatz im Drucker bestimmt sowie die Farbstoffmigration und die Wolkigkeit (Mottling) mittels der nachstehend beschriebenen Methoden bewertet.

[0069] Wie an den Ergebnissen in Tabelle 4 deutlich zu erkennen ist, spielt die Beschaffenheit der rückseitigen Kunstharzschicht des Aufzeichnungsmaterials bezüglich des im Druckprozess kritischen Versatzes eine wesentliche Rolle. Ein akzeptables Verhalten im Multipass Druckprozess, d.h. ein geringer bzw. kein Versatz, wird nur mit den erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterialien erreicht, deren Kunstharzschicht einen E-Modul von mindestens 0,8 GPa aufweist.

Messmethoden

Farbstoffmigrationsprüfung

[0070] Die Muster werden mit den maximalen Farbdensitäten von Gelb, Cyan, Magenta und Schwarz auf dem Drucker CP-D70DW von Mitsubishi mit Standard-Donorband gedruckt. Das Druckformat ist 10 x 15 cm und die Farbflächen sind 1 x 1 cm groß. Diese Muster werden für 5 Tage bei 80°C Ofentemperatur eingehängt. Nach 5 Tagen wird eine Beurteilung des Farbstoffdurchschlags auf der Rückseite des bedruckten Musters vorgenommen, diese erfolgt mittels Schulnoten.

[0071] Die Bewertung wird wie folgt vorgenommen: kein Farbdurchschlag auf der Rückseite wird als Note 1, starker und großflächiger Farbdurchschlag wird als Note 5 bewertet. Dazu erfolgt die relative Abstufung von Note 1 bis Note 5.

Mottle-Bewertung (Wolkigkeit)

[0072] Muster und Drucker CP-D70DW von Mitsubishi werden 12 h lang bei 40°C und 80% relativer Luftfeuchtigkeit vorkonditioniert. Anschließend wird beim bestehenden Klima ein 10 x 15 cm vollflächiger Schwarzdruck durchgeführt. Die Mottle-Bewertung der Muster erfolgt in Schulnoten von 1 bis 5. Die Schulnote 1 bedeutet kein Mottle (keine Wolkigkeit) und Schulnote 5 bedeutet starkes Mottle (starke Wolkigkeit). Die Notenabstufung zwischen 1 und 5 erfolgt relativ zu den Noten 1 und 5.

E-Modul

[0073] Der E-Modul wird gemäß der Zugfestigkeitsprüfung mit dem Lorentzen & Wettre Tensile Tester bestimmt. Hierzu werden Muster der Kunstharzschicht auf 50 mm Breite und 120 mm Länge zugschnitten. Die Messlänge ist auf 100 mm festgelegt. Die Messgeschwindigkeit beträgt 100 mm/min. Dicke und Flächengewicht der Proben werden bestimmt und ins Prüfprogramm "E-Modul" des Lorentzen & Wettre Tensile Testers aufgenommen. Die Zugfestigkeitsprüfung erfolgt dann an den Proben. Das E-Modul wird aus dem Verhältnis zwischen mechanischer Spannung und Dehnung im linearen Bereich des Spannungs-Dehnungs-Diagramms ermittelt.

Methode zur Versatzmessung im Druckbild

[0074] Die Bestimmung des Versatzes wird an Hand eines Fadenkreuzes bestimmt. Zuerst wird ein Druckbild mit verschiedenen Fadenkreuzen gedruckt. Auf dem Druckbild befinden sich dann die ausgedruckten Fadenkreuze. Der Versatz wird anhand der Farbverschiebung von Cyan, Gelb, Magenta (siehe FIG. 4, rechtes Fadenkreuz) im Fadenkreuz mittels Mikroskops bestimmt. Die Summe aus allen Farbverschiebungen ergibt den Versatz. Der Versatz ist ein Maß für Transporteigenschaften im Drucker. Dabei ist ein geringer Versatz bzw. kein Versatz (siehe FIG. 4, linkes Fadenkreuz) sehr wünschenswert.

Tabelle 1: Zusammensetzung der Kunstharzschicht sowie E-Modul der jeweiligen Kunstharzschicht

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
HD-PE / Gew.-%	80	75	70	60	80	80	80	0	100
LD-PE / Gew.-%	20	20	20	20	15	10	0	100	0
TPX / Gew.-%	0	5	10	20	0	0	0	0	0
Calciumcarbonat /Gew.-%	0	0	0	0	5	10	20	0	0
Dicke / µm	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Feststoffgehalt / %	100	100	100	100	100	100	100	100	100
E-Modul / GPa	0,63	0,83	0,97	0,98	0,82	0,99	1,55	0,49	0,67

Tabelle 2: Zusammensetzung der Streichmasse der Barrierschicht in Gew.% Handelsware sowie Feststoffgehalt und pH-Wert der Streichmasse

	Streichmasse J	Streichmasse K
Entsalztes Wasser	79,16	79,00
Gelatine (ImageI® AP 71979, 290 Bloom, Isoelektr. Punkt =8, Gelita AG)	5,80	5,80
NH₃-Lösung, 5%ig	1,20	1,20
TiO₂ (Ti-Pure RPS Vantage 71%ig in Wasser, DuPont)	2,75	2,91
Optischer Aufheller (Leucophor® UO, 25%ig Archroma International)	3,26	3,26
Polyesterpolyurethan-Copolymer (PU-Coat DMP 105, 40%ig in Wasser, Baumeister Chemicals & Consulting GmbH & Co. KG)	5,00	5,00
Netzmittel (Capstone® FS 30, 25%ig in Wasser, DuPont)	0,07	0,07
Polyaziridin (PZ-33, 50%ig in IPA, Flevo Chemie B.V.)	2,76	2,76
Feststoffgehalt	10,04	12,31
pH-Wert	8,5	8,5

Tabelle 3: Zusammensetzung der Streichmasse für die farbstoffaufnehmende Schicht in Gew.% Handelsware sowie Feststoffgehalt und pH-Wert der Streichmasse für die farbstoffaufnehmende Schicht

	Streichmasse L	Streichmasse M	Streichmasse N	Streichmasse O
Entsalztes Wasser	50,86	41,76	34,38	47,92
Entschäumungsmittel (TegoFoamex 825)	0,25	0,29	0,24	0,17
Vinylchlorid/Acrylat-Copolymerdispersion (Printridge DP-281E)	31,37	37,18	48,28	40,08
Vinylchlorid/Vinylacetat/Vinylidenchlorid-Dispersion (Vycar 577 E)	13,44	15,93	13,11	9,07
Kolloidale Kieselsäure (Ludox AM X4931)	3,12	3,69	3,04	2,10
Polydimethylsiloxan (Tego Glide 482)	0,89	1,06	0,87	0,60
Netzmittel (Capstone FS 30)	0,08	0,09	0,08	0,05
Feststoffgehalt	27,00	32	36,4	29
pH	9	9	9	9

Tabelle 4: Aufbau und Eigenschaften der Vergleichsbeispiele sowie des erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterials

Aufbau	Vergleich 1	Erfindung 1	Erfindung 2	Erfindung 3	Erfindung 4
Farbstoffaufnehmende Schicht	L	L	M	M	M
Barrierschicht	J	J	J	K	K

(fortgesetzt)

Aufbau	Vergleich 1	Erfindung 1	Erfindung 2	Erfindung 3	Erfindung 4
Kunststoffolie	HIPHANE BOPP	HIPHANE BOPP	HIPHANE BOPP	HIPHANE BOPP	HIPHANE BOPP
Polymermischung der Haftschicht	H	H	H	H	H
Rohpapier	Rohpapier	Rohpapier	Rohpapier	Rohpapier	Rohpapier
Polymermischung der Kunstharzschicht	A	F	G	G	D
E-Modul der Kunstharzschicht/GPa	0,61	0,99	1,55	1,55	0,98
Versatz	6 mm	1 mm	0 mm	0 mm	0 mm
Migration (Note)	1	1	1	1	1
Mottle Test (Note)	1	1	1	1	1

Patentansprüche

1. Aufzeichnungsmaterial für den Thermosublimationsdruck umfassend

- a. ein Rohpapier (1) mit einer Vorder- und einer Rückseite
- b. mindestens eine Kunstharzschicht (4) auf zumindest der Rückseite des Rohpapiers
- c. eine farbstoffaufnehmende Schicht (2), die auf der Vorderseite des Rohpapiers angeordnet ist,
- d. mindestens eine Kunststoffolie (3), die zwischen dem Rohpapier und der farbstoffaufnehmenden Schicht angeordnet ist sowie
- e. optional eine Barrierschicht, die zwischen der Kunststoffolie (3) und der farbstoffaufnehmenden Schicht (2) angeordnet ist

dadurch gekennzeichnet, dass die Kunstharzschicht (4) einen E-Modul von mindestens 0,8 GPa aufweist.

2. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunstharzschicht (4) einen E-Modul von mindestens 0,90 GPa, bevorzugt mindestens 0,95 GPa aufweist.

3. Aufzeichnungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunstharzschicht (4) einen Anteil an Pigmenten von mindestens 5 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 10 Gew.-%, bezogen auf das Trockengewicht der Kunstharzschicht, aufweist.

4. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pigmente ausgewählt sind aus Calciumcarbonat, Aluminiumoxiden, Aluminiumsilikaten oder deren Mischungen.

5. Aufzeichnungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunstharzschicht (4) HD-PE, LD-PE, 4-Methylpenten-1 Homo- und -Copolymere (TPX) sowie deren Mischungen enthält.

6. Aufzeichnungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunstharzschicht (4) einen Anteil von mindestens 5 Gew.-% eines der Polymere 4-Methylpenten-1 Homo- und -Copolymere (TPX) enthält.

7. Aufzeichnungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststoffolie (3) eine biaxial orientierte Kunststoffolie, insbesondere eine biaxial orientierte Polypropylenfolie, ist.

8. Aufzeichnungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststoffolie (3) eine Barrierschicht (5) umfasst.

EP 4 039 486 A1

9. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Barrierschicht (5) eine Mischung aus einem in Wasser dispergierbaren polymeren Bindemittel und Gelatine verwendet wird.
- 5 10. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in Wasser dispergierbare polymere Bindemittel in der Barrierschicht (5) ein Polyester-Polyurethan-Copolymer ist.
11. Aufzeichnungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die farbstoffaufnehmende Schicht (2) einen optischen Aufheller und ein polares Bindemittel enthält.
- 10 12. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das polare Bindemittel in der farbstoffaufnehmenden Schicht (2) mit Carbonyl- oder Carboxylgruppen modifiziertes Polyvinylalkohol enthält.
13. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das polare Bindemittel einen Anteil von 5 bis 20 Gew.-% der farbstoffaufnehmenden Schicht (2) ausmacht.
- 15 14. Aufzeichnungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich auf der Vorderseite des Rohpapiers (1) eine Haftschrift (6) aufgebracht ist, die zwischen dem Rohpapier (1) und der Kunststoffolie (3) angeordnet ist.
- 20 15. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haftschrift (6) aus LD-PE besteht.

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

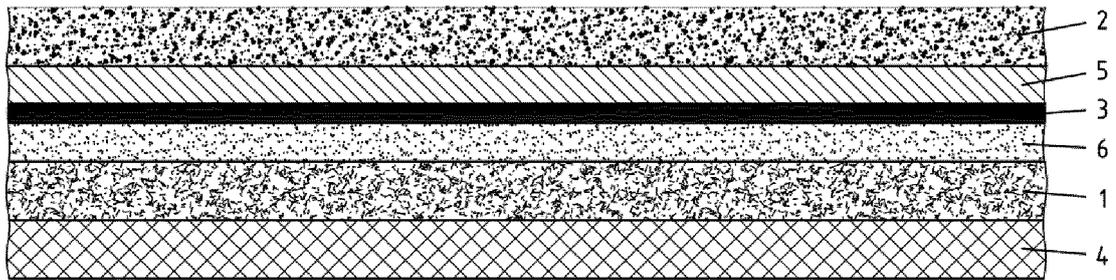


FIG. 2

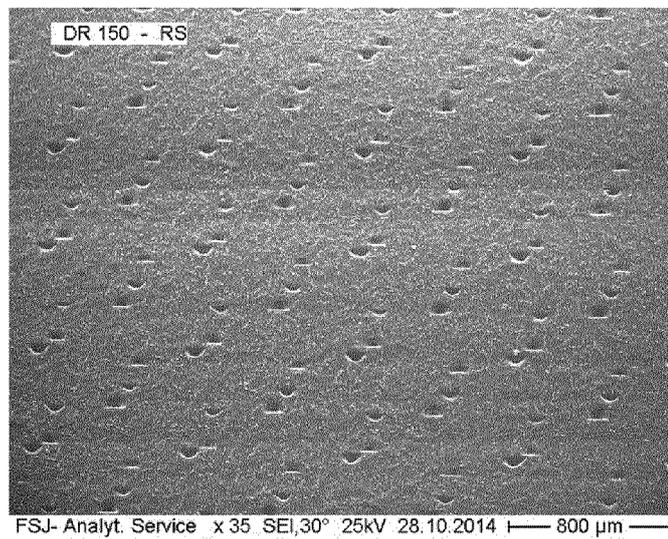


FIG. 3

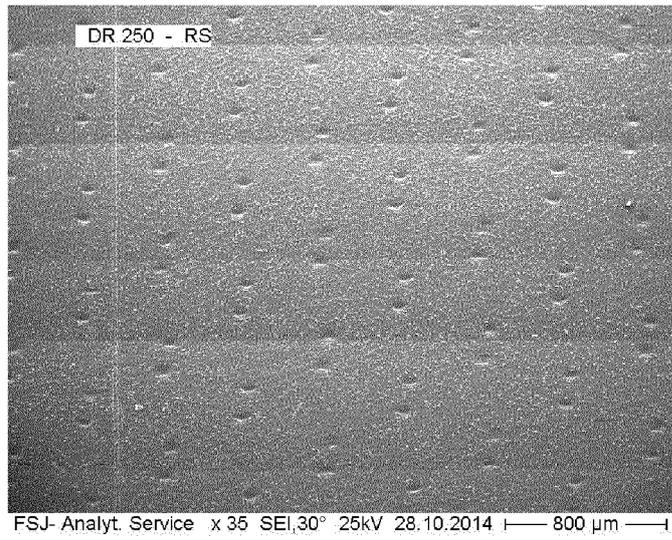
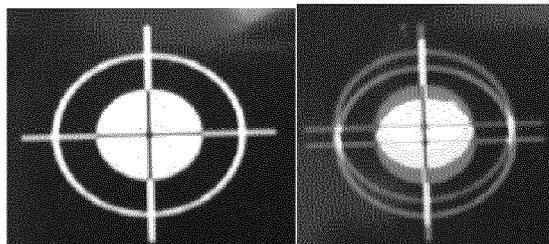


FIG. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 15 5249

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 409 598 A2 (OJI PAPER CO [JP]) 23. Januar 1991 (1991-01-23)	1-4,6,7, 11-13	INV. B41M5/42
Y	* Seite 5, Zeile 20 - Zeile 32 * * Seite 16, Zeile 1 - Zeile 17 * * Beispiel 15 * * Abbildung 2 *	8-10,14, 15	B41M5/44
X	US 2020/307296 A1 (HATAKEYAMA RYOTA [JP] ET AL) 1. Oktober 2020 (2020-10-01)	1,2,5-8, 11-13	
Y	* Beispiele 2-1 * * Absätze [0161], [0168], [0183] - [0193], [0259] - [0262] *	8-10,14, 15	
Y,D	EP 3 028 866 A1 (SCHOELLER TECHNOCELL GMBH & CO KG [DE]) 8. Juni 2016 (2016-06-08) * Ansprüche 1,3,4 * * Absätze [0048], [0051] *	8-10,14, 15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juli 2021	Prüfer Pulver, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 15 5249

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-07-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0409598 A2	23-01-1991	DE 69033287 T2	11-05-2000
		EP 0409598 A2	23-01-1991
		US 5143904 A	01-09-1992

US 2020307296 A1	01-10-2020	JP W02019182106 A1	11-03-2021
		KR 20200135282 A	02-12-2020
		TW 201940338 A	16-10-2019
		US 2020307296 A1	01-10-2020
		WO 2019182106 A1	26-09-2019

EP 3028866 A1	08-06-2016	CN 105667115 A	15-06-2016
		EP 3028866 A1	08-06-2016
		ES 2791719 T3	05-11-2020
		JP 6077633 B2	08-02-2017
		JP 2016107641 A	20-06-2016
		PL 3028866 T3	27-07-2020
US 2016159126 A1	09-06-2016		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3028866 A1 [0008] [0049]
- JP 2015193251 A [0012]